Guidance for Determining Follow-up Actions when Effects Have Been Identified in Environmental Effects Monitoring (EEM)

1. Introduction

The federal *Fisheries Act* promotes the proper management of fisheries, the conservation and protection of fish, the protection of fish habitat, and the prevention of aquatic pollution. Two examples of Regulations pursuant to the Act are the *Pulp and Paper Effluent Regulations* (PPER) and the *Metal Mining Liquid Effluent Regulations* (MMLER). The PPER requires industry to conduct Environmental Effects Monitoring (EEM). EEM is a sequential series of monitoring and interpretation cycles conducted to identify and evaluate any effects of effluents on fish, fish habitat, and the use of fisheries resources in the receiving water. Planned revisions to the MMLER will also require EEM to be conducted at metal mines. Information provided by EEM can be used to assess the adequacy of the Regulations in protecting fish, fish habitat, and the use of fisheries resources.

Once EEM studies have identified effluent-related effects and provided information on their magnitude, geographic extent, and possible causes, follow-up actions need to be determined. There is a continuum of possible follow-up actions, ranging from continuing EEM studies to enhanced monitoring to immediate mitigation of the effect.

This document was developed by Environment Canada, in consultation with Fisheries and Oceans Canada. It provides guidance to regulatory agencies, regulated facilities, and EEM practitioners for determining follow-up actions by discussing the factors that need to be considered, and to explain the roles and responsibilities of government, industry, and stakeholders in this process.

2. Effects Identified through EEM

To meet the objective of the EEM program, regulated facilities are required to:

- monitor fish species as an indicator of effects on fish;
- monitor benthic invertebrate communities as an indicator of effects on fish habitat; and
- conduct fish tissue contaminant analyses and tainting evaluations as indicators of effects on the use of fisheries resources.

In the EEM program, an effect is scientifically defined as a statistical difference in measurement endpoints for the indicators of effects on fish, fish habitat, or the use of fisheries resources between sites exposed to effluent and reference sites of similar characteristics that are not exposed to effluent (Environment Canada, 2000). Once an

effect is identified and is confirmed to have been caused by the regulated effluent, the EEM program requires the regulated industry to determine the magnitude, geographic extent, and possible cause of the effluent-related effect.

There is a need to differentiate between effects that compromise the sustainability of fisheries resources and those that do not. While effects identified in EEM may indicate that the facility has the potential to compromise the sustainability of fisheries resources at a specific site, not all effects will necessarily compromise present or future use of the fisheries resource.

Effects on the use of fisheries resources clearly compromise the present use of the fisheries resource and therefore are considered unacceptable by the federal government; immediate corrective action is required. On the other hand, effects on fish or fish habitat identified in EEM may not necessarily compromise the sustainability of the fisheries resource, and corrective action is not always needed in such cases.

It is difficult to develop national criteria specifying which effects on fish or fish habitat will require corrective action, due to the variety of effects and aquatic ecosystems and the diversity of social, economic, and technological factors that exist across the country. Therefore, the need for corrective action will be determined on a site-specific basis in consideration of these factors, as discussed below.

3. Key Factors to Be Considered in Determining Further Action

In all cases where EEM has identified an effect, except those where the use of the fisheries resource is compromised, the decision on what follow-up action is required will be based on a site-specific review of ecological, social, economic, and technological considerations.

3.1 Ecological Considerations

In the EEM program, effects are considered ecologically significant if they impact on the sustainable use of the fisheries resource. A weight-of-evidence approach will be used to evaluate the ecological significance of effects measured in EEM. Aspects to consider include:

- the magnitude of the effect measured (i.e., the difference in the measurement endpoint between sites exposed to effluent and reference sites);
- the distance between the site where an effect has been measured and the point of discharge (i.e., the geographic extent of the effect);
- the identity and number of endpoints affected, the relationship between the endpoints, and whether fish and fish habitat exhibit effects;
- for effects on fish, the number, identity, and life stages of species affected — effects that appear in multiple species, in species supporting highly valued commercial,

recreational, or aboriginal fisheries, or at critical life stages may be of greater ecological significance;

- the temporal trend associated with the effect — a temporal trend indicating that the conditions are getting worse would be considered more significant than no temporal trend or a trend indicating an improvement in conditions over time;
- the duration of the effect — in some cases, an effect may have existed for a long time with no discernible change to species diversity, reproduction, growth, or population;
- the sensitivity and importance of the habitat — effects in areas that are critical to particular life stages or species may be more ecologically significant; and
- the cumulative nature of the effect — the contributions of other developments, discharges, or sources may influence the evaluation of the ecological significance of the effect.

In recognition that the determination of ecological significance is controversial (Keough and Mapstone, 1995; Mapstone, 1995; Elliott , 1996; Lowell, 1997), Environment Canada will continue to develop guidance on how to determine the ecological significance of effects as data from EEM programs and scientific research become available.

3.2 Social Considerations

Stakeholders, including users of the fisheries resource, need to be informed and consulted about the changes that are occurring in their local environment. Through consultation, the magnitude and geographical extent of the effects, changes in the effects over time, and the significance of the effects to local fisheries need to be clearly articulated. Information available regarding economic considerations, such as the cost of corrective actions and the profitability of the operation, will also be presented.

In consulting with local stakeholders, a wide range of views will likely be heard. An effect may be of concern to a majority of local stakeholders even though it may not be considered ecologically significant. A weight-of-evidence approach will be used in determining how acceptable the effect is to local stakeholders. The consultation must be balanced, and all viewpoints must be heard and considered. A number of mechanisms and guidance documents for consultation are available (e.g., Environment Canada, 1994, 2000; Institute for Research on Environment and Economy, 1994; Canadian Standards Association, 1996). The choice of mechanism to be used will be determined site specifically based on the needs and interests of the local stakeholders.

3.3 Economic and Technological Considerations

An evaluation of economic and technological considerations will include a review of technologies available to alleviate the effects as well as the costs associated with implementing those technologies. The level of detail required for this evaluation will be

determined site specifically and will be influenced by both the ecological and social considerations outlined above. In some cases, the effect may not be considered significant from an ecological or social perspective; however, in recognition that effects identified in EEM have the potential to compromise the sustainability of fisheries resources at a specific site, measures to alleviate the effect may be undertaken because they may be implemented easily and cost effectively. In other cases, engineering studies to evaluate options for mitigation of effects may be costly and not appropriate for the effect identified.

4. Roles and Responsibilities

4.1 Federal, Provincial, and Territorial Governments

It is the responsibility of Environment Canada, in consultation with Fisheries and Oceans Canada, to determine what follow-up actions will be taken when effects are identified in the EEM program. This determination will be made in consideration of the information described in this document and in consideration of federal obligations under the *Fisheries Act*. The continuum of possible actions ranges from continuing to meet the EEM requirements to altered monitoring or research to immediate mitigation of the effect. Where corrective or mitigative action is required, the government will determine the level of environmental protection required, and industry will be responsible for implementing the methodologies required to achieve that level of protection.

Mechanisms for determining further actions will be open, transparent, cooperative, and iterative. The mechanisms will be consistent with Environment Canada's policy on environmental performance agreements. This policy, currently available for public comment, is a supportive policy framework to guide participation in non-legislative initiatives.

Discussions will include the facility that is causing the effect, Environment Canada, Fisheries and Oceans Canada, and representatives from other regulatory agencies, including provincial or territorial governments; they may also include local stakeholders. Through this mechanism, regulatory agencies will make coordinated decisions on the course of action.

As a first step, Environment Canada will coordinate a meeting to summarize what is known about the effect and identify further information needs. Discussion will include the identification of any additional ecological, social, economic, or technological information needed by the federal government for determining the overall approach for follow-up action. The government will provide a rationale for additional information that is needed to determine the specifics and time frame of follow-up action.

A cooperative, iterative approach is preferred to address situations where EEM has identified effects. However, this does not preclude the use of regulatory instruments by the federal government or any other regulatory agency. Regulatory instruments may be used in conjunction with this approach or when the cooperative approach does not achieve suitable progress. Environment Canada will also use site-specific and regional evaluations to conduct a national assessment of the adequacy of the Regulations for protecting fish, fish habitat, and the use of fisheries resources.

4.2 Regulated Facility

The facility will provide the information to determine what further actions will be required in response to effects identified in EEM, including information about the ecological, social, economic, and technological implications of further actions. The facility is responsible for implementing the specific abatement measures required to alleviate the effects, when remediation is identified as the further action. In this situation, the government will determine the level of environmental protection required, and industry will be responsible for implementing the methodologies required to achieve that level of protection.

5. Summary

The federal EEM program requires industry to conduct studies with the objective of evaluating the effects of effluents on fish, fish habitat, and the use of fisheries resources. After the EEM program has identified the magnitude, geographic extent, and cause of effects, a range of follow-up actions may be required. This document outlines the factors to consider in determining the follow-up actions. Ecological, social, economic, and technological factors will be evaluated in a site-specific manner.

A cooperative approach is envisaged through a consultation with environmental agencies, industry, and stakeholders. Regulatory instruments may be used in conjunction with this approach. The government will determine the level of environmental protection required, and the facility will be responsible for implementing the specific abatement measures.

References

Canadian Standards Association, 1996. A Guide to Public Involvement, CSA Z764-96. Etobicoke, Ontario.

Elliott, M. 1996. The derivation and value of ecological quality standards and objectives. *Marine Pollution Bulletin* 32:762-763.

Environment Canada. 1994. Working in Multistakeholder Processes. Stakeholder Relations Branch. Hull, Quebec.

Environment Canada. 2000. Guidance for Metal Mining Aquatic Environmental Effects Monitoring (in press).

Institute for Research on Environment and Economy. 1994. Community Empowerment in Ecosystem Management. University of Ottawa, Ottawa.

Keough, M.J. and B.D. Mapstone. 1995. Protocols for Designing Marine Ecological Monitoring Programs Associated with BEK Mills. Technical Report Series No. 11. National Pulp Mills Research Program, Commonwealth Scientific and Industrial Research Organization (CSIRO), Canberra. 177 pp.

Lowell, R.B. 1997. Discussion Paper on Critical Effect Size Guidelines for EEM Using Benthic Invertebrate Communities. Report to the Environmental Effects Monitoring Program. Environment Canada, Ottawa.

Mapstone, B.D. 1995. Scalable decision rules for environmental impact studies: effect size, Type I and Type II errors. *Ecological Applications* 5:401-410.

Guide pour la détermination des mesures à prendre après la détection d'effets dans le cadre de l'étude de suivi des effets sur l'environnement (ESEE)

1. Introduction

La *Loi sur les pêches* vise la gestion appropriée des pêches, la conservation et la protection du poisson, la protection de l'habitat du poisson ainsi que la prévention de la pollution aquatique. Le *Règlement sur les effluents des fabriques des pâtes et papiers* (REFPP) et le *Règlement sur les effluents liquides des mines et métaux* (RELMM) sont deux exemples de règlements adoptés en vertu de cette *Loi*. Le REFPP exige que l'industrie effectue des études de suivi des effets sur l'environnement (ESEE). Une ESEE correspond à une séquence de cycles de suivi et d'interprétation effectués dans le but de définir et d'évaluer toute incidence des effluents sur le poisson, l'habitat du poisson et l'utilisation des ressources halieutiques dans les eaux réceptrices. Les modifications prévues au RELMM exigeront également que des ESEE soient effectuées pour les mines de métaux. L'information recueillie par les ESEE peut servir à évaluer l'efficacité des règlements pour la protection du poisson, de l'habitat du poisson et l'utilisation des ressources halieutiques.

Lorsque des ESEE révèlent la présence d'effets dus aux effluents ainsi que l'ampleur, la portée géographique et les causes possibles de ces effets, il faut alors déterminer les mesures à prendre. Ces mesures ultérieures peuvent aller de la poursuite des ESEE jusqu'à l'intensification de la surveillance en passant par l'atténuation immédiate des effets.

Ce document a été produit par Environnement Canada, en consultation avec Pêches et Océans Canada. Il a pour objet de fournir une orientation aux organismes de réglementation, aux établissements réglementés et aux responsables du programme concernant les mesures à prendre à la suite des ESEE. Il présente les facteurs à prendre en considération et expose les rôles et responsabilités des administrations publiques, des industries et des autres intervenants à cet égard.

2. Effets décelés au cours des ESEE

Pour atteindre l'objectif du programme ESEE, les établissements réglementés doivent :

- assurer le suivi des espèces de poissons en tant qu'indicateurs des effets sur le poisson;
- assurer le suivi des communautés d'invertébrés benthiques en tant qu'indicateurs des effets sur l'habitat du poisson;
- effectuer des analyses de tissus de poissons et des évaluations de l'altération des poissons pour déterminer les effets sur l'utilisation des ressources halieutiques.

Aux fins du programme ESEE, la définition scientifique donnée à un effet est la différence statistique entre des mesures terminales d'effets sur le poisson, l'habitat du poisson ou l'utilisation des ressources halieutiques aux sites exposés à un effluent et des mesures semblables effectuées à des sites de référence non exposés à l'effluent (Environnement Canada, 2000). Le programme ESEE exige que, lorsqu'un effet est décelé et qu'il est confirmé que cet effet est causé par l'effluent d'un établissement réglementé, cet établissement détermine l'ampleur, la portée géographique et la cause possible de l'effet en question.

Il importe de distinguer les effets qui menacent la pérennité des ressources halieutiques des autres effets. Bien que des effets décelés dans le cadre du programme ESEE puissent indiquer que l'effluent de l'établissement en cause risque de compromettre la pérennité des ressources halieutiques à un endroit particulier, ce ne sont pas tous les effets qui peuvent nécessairement mettre en danger l'utilisation courante ou future de ces ressources.

Le gouvernement fédéral considère comme inacceptables les effets qui compromettent l'utilisation courante des ressources halieutiques; dans ce cas, des mesures correctives doivent être prises sans délai. D'autre part, tous les effets sur le poisson ou l'habitat du poisson décelés dans le cadre du programme ESEE ne menacent pas nécessairement la pérennité des ressources halieutiques, de sorte que des mesures correctives ne sont pas toujours nécessaires.

Étant donné la diversité des effets et des écosystèmes aquatiques ainsi que des facteurs sociaux, économiques et technologiques d'une région à l'autre au pays, il est difficile d'établir des critères nationaux indiquant quels effets sur le poisson ou l'habitat du poisson exigent des mesures correctives. C'est donc à l'échelle locale, et en fonction de ces facteurs, qu'il faut déterminer si de telles mesures doivent être prises.

3. Principaux facteurs à considérer pour déterminer les mesures à prendre

Dans tous les cas où une ESEE révèle un effet, sauf ceux où l'utilisation des ressources halieutiques est compromise, le choix des mesures correctives à prendre doit reposer sur un examen des considérations écologiques, sociales, économiques et technologiques propres au site touché.

3.1 Considérations écologiques

Dans le programme ESEE, les effets sont considérés comme importants sur le plan écologique s'ils influent sur l'utilisation durable des ressources halieutiques. On adopte

une approche basée sur le poids de la preuve pour évaluer l'importance écologique des effets mesurés. Les aspects à considérer sont les suivants:

- l'ampleur de l'effet mesuré (c.-à-d. la différence entre les mesures prises aux sites exposés à l'effluent et celles prises aux sites de référence);
- la distance entre l'endroit où l'effet a été mesuré et le point de rejet de l'effluent (c.-à-d. la portée géographique de l'effet);
- la nature et le nombre des mesures terminales touchés, la relation entre ces mesures et la la présence ou l'absence d'effets sur le poisson et l'habitat du poisson;
- pour les effets sur le poisson, le nombre d'espèces touchées, leur 'identité et le stade affecté de- leur cycle biologique— les effets qui se produisent chez plusieurs espèces ou chez les espèces d'une grande importance pour la pêche commerciale, sportive ou des Autochtones ou bien à des stades critiques du cycle biologique peuvent avoir une plus grande importance sur le plan écologique;
- la tendance temporelle associée à l'effet — une tendance indiquant que les conditions se dégradent est considérée comme plus importante que l'absence de tendance ou qu'une tendance indiquant l'amélioration des conditions;
- la durée de l'effet — dans certains cas, un effet peut exister depuis longtemps sans qu'il ait causé de changement décelable de la diversité des espèces, de la reproduction, de la croissance ou de la population;
- la sensibilité et l'importance de l'habitat — les effets qui se produisent dans les zones critiques à des stades particuliers du cycle biologique ou pour certaines espèces peuvent être plus importants sur le plan écologique;
- la nature cumulative de l'effet — la contribution d'autres activités, d'autres rejets ou d'autres sources peut influer sur l'évaluation de l'importance de l'effet du point de vue écologique.

Reconnaissant que la détermination de l'importance des effets sur le plan écologique prête à controverse (Keough and Mapstone, 1995; Mapstone, 1995; Elliott , 1996; Lowell, 1997), Environnement Canada continuera d'élaborer des orientations à cet égard à mesure que des données résultant de la recherche scientifique et de l'application des programmes ESEE deviendront disponibles .

3.2 Considérations sociales

Les intervenants, dont les utilisateurs des ressources halieutiques, doivent êtres informés et consultés au sujet des changements qui s'opèrent dans leur milieu. Il importe d'exposer clairement, par le biais de la consultation, l'ampleur, la portée géographique l'évolution temporelle et l'importance des effets pour la pêche à l'échelle locale. L'information économique disponible, tel que le coût des mesures correctives et la rentabilité des interventions, sera aussi fournie.

La consultation des intervenants à l'échelle locale permettra vraisemblablement de recueillir des points de vue très divers. Ainsi, un effet particulier pourrait préoccuper la

majorité des intervenants même s'il n'est pas jugé important sur le plan écologique. Une approche reposant sur le poids de la preuve servira à déterminer le degré d'acceptabilité de l'effet chez les intervenants à l'échelle locale. La consultation doit être équilibrée, et permettre d'entendre et considérer tous les points de vue. Il existe différents mécanismes de consultation et guides à ce sujet (p.ex., Environnement Canada, 1994, 2000; Institut de recherche sur l'environnement et l'économie, 1994; Association canadienne de normalisation, 1996). Le choix du mécanisme de consultation à utiliser se fera à l'échelle locale, en fonction des besoins et des intérêts des intervenants.

3.3 Considérations économiques et technologiques

L'évaluation des considérations économiques et technologiques comprend l'examen des technologies disponibles permettant l'atténuation des effets ainsi que le coûts de leurs mise en oeuvre. Le niveau de détail requis pour cet examen sera déterminé localement et influencé par les considérations écologiques et sociales mentionnées ci-haut. Dans certains cas, l'effet peut ne pas être jugé important sur le plan écologique ou social. Toutefois, puisque les effets décelés au cours des ESEE peuvent compromettre la pérennité des ressources halieutiques à un endroit particulier, des mesures pourraient être prises pour atténuer ces effets parce que celles-ci peuvent être mises en œuvre facilement et avec un bon rapportefficacité-coût . Dans d'autres cas, les études techniques visant l'évaluation des diverses mesures d'atténuation peuvent être coûteuses et ne pas convenir pour les effets décelés.

4. Rôles et responsabilités

4.1 Gouvernements fédéral, provinciaux et territoriaux

Il incombe à Environnement Canada, en consultation avec Pêches et Océans Canada, de déterminer les mesures à prendre lorsque le programme ESEE identifie des effets. Pour ce faire, on tient compte de l'information décrite dans ce document et des obligations du gouvernement fédéral aux termes de la *Loi sur les pêches*. Il existe une gamme de mesures possibles, incluant: continuer à se conformer aux exigences du programme ESEE, modifier les activités de suivi ou de recherche, ou atténuer les effets sans tarder. Lorsque des mesures de correction ou d'atténuation sont requises, le gouvernement fixe le niveau de protection de l'environnement nécessaire et l'industrie est tenue d'appliquer les méthodes appropriées pour assurer ce niveau de protection .

Les mécanismes utilisés pour déterminer les mesures à prendre reposent sur les principes d'ouverture, de transparence, de coopération et d'itération. Les mécanismes seront en accord avec la politique d'Environnement Canada sur les ententes de performance environnementale. Cette politique, actuellement disponible pour

commentaires par le public, sert de cadre pour la participation aux initiatives non-législatives.

Participent à la discussion l'établissement qui cause l'effet, Environnement Canada, Pêches et Océans Canada et des représentants d'autres agences de réglementation, y compris les gouvernements provinciaux et territoriaux; des intervenants locaux peuvent également participer. Par ce mécanisme , les organismes de réglementation prendront des décisions concertées sur les mesures à prendre.

En premier lieu, Environnement Canada organisera une rencontre pour faire le point sur l'effet et déterminer des informations additionelles nécessaires. Lors de cette rencontre, les discussions permettront au gouvernement fédéral d'identifier toutes informations écologiques, sociales, économiques ou technologiques supplémentaires dont il a besoin pour déterminer l'approche globale à adopter en ce qui a trait aux mesures à prendre. Le gouvernement fournit la justification du besoin en information supplémentaire pour établir avec précision les mesures à prendre et le calendrier de mise en œuvre.

Lorsque des effets ont été décelés dans le cadre des ESEE, il est préférable d'adopter une approche itérative basée sur la coopération. Cela n'empêche pas le gouvernement fédéral ou toute autre agence de réglementation de recourir à des instruments réglementaires. Ces instruments peuvent être utilisés de concert avec l'approche susmentionnée ou à la place de celle-ci lorsqu'elle ne permet pas de réaliser les progrès escomptés. En outre, Environnement Canada utilisera les évaluations à l'échelle locale et régionale afin de déterminer à l'échelle nationale l'efficacité de la réglementation adoptée pour la protection du poisson, de l'habitat du poisson et de l'utilisation des ressources halieutiques.

4.2 Établissement réglementé

L'établissement doit fournir l'information requise pour déterminer les mesures à prendre une fois les effets décelés par les ESEE, y compris de l'information sur les implications écologiques, sociales, économiques et technologiques de ces mesures. Par la suite, si l'on juge que des actions rémédiatrices sont nécessaires, l'établissement est tenu de mettre en œuvre les mesures d'atténuation particulières permettant de réduire les effets. Le cas échéant, le gouvernement fixera le niveau de protection de l'environnement requis, et l'établissement devra appliquer les méthodes nécessaires pour assurer ce niveau de protection.

5. Résumé

Le programme fédéral d'ESEE oblige les industries à mener des études visant à évaluer les effets de leurs effluents sur le poisson, l'habitat du poisson et l'utilisation

des ressources halieutiques. Une fois qu'une ESEE a permis de déterminer l'ampleur, la portée géographique et la cause des effets, une gamme de mesures pourrait s'appliquer. Ce document décrit brièvement les facteurs à considérer pour déterminer les mesures à prendre. Les facteurs écologiques, sociaux, économiques et technologiques doivent être évalués à l'échelle locale.

Une approche fondée sur la coopération est prévue par le biais de la consultation des agences de protection de l'environnement, des industries et des intervenants concernés. Des instruments de réglementation peuvent être utilisés de concert avec cette approche. Le gouvernement déterminera le niveau requis de protection de l'environnement, et l'établissement sera tenu de mettre en œuvre les mesures d'atténuation spécifiques .

Références

Association canadienne de normalisation, 1996. *Guide pour la participation du public*, CSA Z764-96. Etobicoke (Ontario).

Elliott, M. 1996. « The derivation and value of ecological quality standards and objectives ». *Marine Pollution Bulletin* 32:762-763.

Environnement Canada. 1994. « Working in Multistakeholder Processes ». Direction des relations avec les intervenants. Hull (Québec).

Environnement Canada. 2000. *Guidance for Metal Mining Aquatic Environmental Effects Monitoring* (en cours de traduction).

Institut de recherche sur l'environnement et l'économie. 1996. *Community Empowerment in Ecosystem Management*. Université d'Ottawa, Ottawa (Ontario).

Keough, M.J. and B.D. Mapstone. 1995. *Protocols for Designing Marine Ecological Monitoring Programs Associated with BEK Mills*. Technical Report Series No. 11. National Pulp Mills Research Program, Commonwealth Scientific and Industrial Research Organization (CSIRO), Canberra. 177 pp.

Lowell, R.B. 1997. *Discussion Paper on Critical Effect Size Guidelines for EEM Using Benthic Invertebrate Communities*. Rapport présenté aux responsables du Programme de suivi des effets sur l'environnement. Environnement Canada, Ottawa (Ontario).

Mapstone, B.D. 1995. « Scalable decision rules for environmental impact studies: effect size, Type I and Type II errors ». *Ecological Applications* 5:401-410.